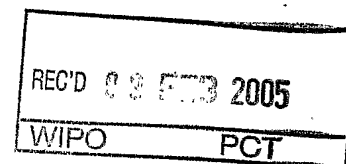


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

25. 01. 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 61 440.0

Anmeldetag:

23. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber:

Voith Turbo GmbH & Co KG, 89522 Heidenheim/DE

Bezeichnung:

Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion

IPC:

F 16 K 17/38

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion

Die Erfindung betrifft einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf hydrodynamische Strömungsmaschinen, deren Arbeitsraum durch einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion sind bekannt. Solche Verschlüsse dienen der Abdichtung eines Hohlraums, beispielsweise des Arbeitsraums einer hydrodynamischen Kupplung, welcher mit einem Arbeitsmedium befüllt ist, gegenüber der Umgebung. Ein solcher Verschluss ist in der Regel in ein Gehäuse eingesetzt, welches den Hohlraum unmittelbar ausbildet oder zumindest mittelbar umgibt. Der Verschluss steht in thermisch leitender Verbindung mit dem Inhalt des Hohlraums, welcher zum Beispiel ein Arbeitsmedium in Form eines Fluids umfasst.

Die thermische Sicherungsfunktion im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass der Verschluss, welcher eine Temperatur in Abhängigkeit der Temperatur im Innenraum des Hohlraums annimmt, unterhalb eines vorgegebenen Temperaturgrenzwertes fluiddicht ist und sich oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes selbsttätig öffnet. Dies dient beispielsweise bei einer Verwendung in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere hydrodynamischen Kupplung, dazu, sicherzustellen, dass das Arbeitsmedium automatisch aus der hydrodynamischen Kupplung abgelassen wird, wenn eine unzulässige obere Grenztemperatur erreicht wird. Dadurch wird eine übermäßige Überhitzung der hydrodynamischen Kupplung vermieden.

Bekannte Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion sind als Schmelzsicherungsschraube ausgebildet. Eine solche Schmelzsicherungsschraube gemäß des Standes der Technik ist in der Figur 1 gezeigt. Die Schmelzsicherungsschraube weist einen Grundkörper auf, in welchen eine Durchgangsbohrung eingebracht ist. Die Durchgangsbohrung ist durch ein Schmelzlot, das über dem gesamten Querschnitt der Durchgangsbohrung mit einer erheblichen Dicke eingebracht ist, fluiddicht verschlossen. Die derart vorbereitete

Schmelzsicherungsschraube wird in eine Öffnung der umgebenden Wandung eines zu verschließenden Hohlraums, beispielsweise in das Gehäuse einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, eingeschraubt und gegenüber der Wandung, beispielsweise durch einen Dichtring unterhalb des Schraubenkopfes, abgedichtet.

Um hohen Drücken im Inneren des Hohlraums widerstehen zu können und eine sichere Verschlussfunktion zu gewährleisten, ist es notwendig, das Schmelzlot über dem gesamten Querschnitt der Durchgangsbohrung in der Schmelzsicherungsschraube mit einer erheblichen Dicke auszuführen. Dies führt zu relativ großen Schmelzlotvolumen. Beim Einsatz einer solchen Schmelzsicherungsschraube in der Gehäusewandung einer hydrodynamischen Kupplung ist beispielsweise ein Schmelzlotvolumen von 700 Kubikmillimetern (mm^3) erforderlich, wenn eine Durchgangsbohrung mit einem Durchmesser von 9 Millimetern in der Schmelzsicherungsschraube sicher verschlossen werden soll.

Die bekannten Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion weisen Nachteile auf. Ein besonders gravierender Nachteil ist, dass die Ansprechzeit, das heißt die Zeit bis zur Auslösung der Sicherungsfunktion durch Freigeben des mit Schmelzlot verschlossenen Querschnitts, insbesondere beim Einsatz in hydrodynamischen Kupplungen bisher nicht exakt reproduzierbar ist. So lösten verschiedene Schmelzsicherungsschrauben ein und derselben Serie in derselben hydrodynamischen Kupplung zu unterschiedlichen Zeiten aus. Selbst in Fällen, in denen der Strömungsdurchgang in einer Schmelzsicherungsschraube nach dem Auslösen wieder nahezu identisch mit Schmelzlot verschlossen wurde, wies die so wieder instandgesetzte Schmelzsicherungsschraube eine abweichende Auslösezeit gegenüber der ursprünglichen Schmelzsicherungsschraube auf. Der Grund für die schlechte Reproduzierbarkeit des Auslöseverhaltens von Schmelzsicherungsschrauben des Standes der Technik war bisher unbekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion anzugeben, welcher gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist. Insbesondere soll der erfindungsgemäße Verschluss mit thermischer

Sicherungsfunktion ein exakt reproduzierbares Auslöseverhalten aufweisen und sich insbesondere durch kurze Ansprechzeiten auszeichnen. Dabei soll sich ein solcher Verschluss zur Verwendung der Abdichtung des Arbeitsraums einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere einer hydrodynamischen Kupplung, eignen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben besonders vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

Der erfindungsgemäße Verschluss weist einen Verschlusskörper auf, der in eine abzudichtende Öffnung eingesetzt werden kann. Beispielsweise kann der Verschlusskörper in die Gehäusewand einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere einer hydrodynamischen Kupplung, eingesetzt werden, um so den Arbeitsraum innerhalb des Kupplungsgehäuses gegenüber der Umgebung abzudichten.

Der Verschluss weist ein Schmelzsicherungselement auf, welches in den Verschlusskörper eingefügt ist. Das Schmelzsicherungselement hält einen Durchlass, der in dem Verschlusskörper ausgebildet ist, unterhalb einer vorgegebenen Grenztemperatur verschlossen. Oberhalb einer vorgegebenen Grenztemperatur schmilzt das Schmelzsicherungselement und gibt somit den Durchlass in dem Verschlusskörper frei.

Gemäß einer ersten Ausführungsform umfasst der Verschlusskörper eine Hülse, die in den Durchlass des Verschlusskörpers an einem axialen Ende desselben derart eingesetzt ist, dass eine Durchgangsbohrung, welche in axialer Richtung in der Hülse ausgebildet ist, mit dem Bereich des Durchlasses des Verschlusskörpers fluchtet, welcher sich axial an die eingesetzte Hülse anschließt. Das Schmelzsicherungselement füllt dabei nicht unmittelbar den Durchlass in dem Verschlusskörper aus, das heißt, es steht insbesondere nicht in einem direkten Kontakt mit dem Verschlusskörper, sondern es ist, vorzugsweise ausschließlich, in die Durchgangsbohrung der eingesetzten Hülse derart eingebracht, dass es den

gesamten Querschnitt dieser Durchgangsbohrung auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig ausfüllt. Unter dem Begriff der vollständigen Ausfüllung ist dabei jede Füllung des freien Querschnitts der Durchgangsbohrung zu verstehen, welche zumindest im wesentlichen vollständig ist.

Die Hülse ist gegenüber dem Verschlusskörper abgedichtet, beispielsweise durch Einlöten. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist das Schmelzsicherungselement unmittelbar in den Verschlusskörper eingebracht, das heißt innerhalb eines axialen Bereiches des Durchlasses den Durchlass vollständig oder zumindest im wesentlichen vollständig verschließend vorgesehen. In axialer Richtung betrachtet weist der Verschlusskörper ein erstes axiales Ende und ein zweites axiales Ende auf, zwischen welchen sich der Durchlass erstreckt, wobei das Schmelzsicherungselement den Durchlass im Bereich eines axialen Endes verschlossen hält. Dabei wird dafür das axiale Ende ausgewählt, welches beim Einsatz des Verschlusses in eine einen Hohlraum begrenzenden Wand dem Inneren des Hohlraums zugewandt ist.

Im Bereich dieses axialen Endes, welches vorliegend als zweites axiales Ende bezeichnet wird, welches durch das Schmelzsicherungselement verschlossen wird, ist der Verschlusskörper mit einem zylinderförmigen oder im wesentlichen zylinderförmigen axialen Fortsatz versehen, das heißt, dieser Fortsatz erstreckt sich im wesentlichen in axialer Richtung des Verschlusskörpers. Dabei weist der Fortsatz eine Wandstärke auf, welche gegenüber der Wandstärke des übrigen Bereiches des Verschlusskörpers vermindert ist. Der axiale Fortsatz weist dabei eine derartige axiale Ausdehnung auf, dass das Schmelzsicherungselement, welches insbesondere bündig mit dem äußeren axialen Ende des axialen Fortsatzes abschließt, wenigstens mit der Hälfte seiner axialen Länge von dem axialen Fortsatz in Umfangsrichtung umschlossen wird.

Die beiden beschriebenen alternativen Ausführungen der Erfindung weisen eine gemeinsame grundlegende Erkenntnis auf, zu welcher der Erfinder gelangt ist. Der Erfinder hat nämlich erkannt, dass die schlechte Reproduzierbarkeit des Ansprechverhaltens herkömmlicher Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion,

welche insbesondere wie die vorliegende Erfindung gemäß einer vorzuziehenden Ausführungsform als Schmelzsicherungsschraube ausgebildet sind, durch den zu großen Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement begründet wurde. Demgemäss hat der Erfinder die herkömmlichen Schmelzsicherungsschrauben derart weiterentwickelt, dass der Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement, insbesondere auf das eingelötete Schmelzlot in dem Durchlass des Verschlusskörpers, wesentlich vermindert wird. Gemäß der ersten beschriebenen Ausführungsform der Erfindung wird durch die eingebrachte Hülse eine Isolierung zwischen dem Verschlusskörper und dem Schmelzsicherungselement vorgesehen. Die Isolierwirkung kann vorteilhaft dadurch erhöht werden, dass zwischen der Hülse und dem Verschlusskörper ein Hohlraum eingeschlossen ist, welcher beispielsweise mit Luft gefüllt ist oder besonders vorteilhaft ein Vakuum enthält.

Gemäß der zweiten Ausführungsform wird der Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement dadurch gemindert, dass der Verschlusskörper im benachbarten Bereich zum Schmelzsicherungselement, insbesondere zu einem eingebrachten Schmelzlot, mit einer äußerst geringen Wärmekapazität ausgebildet ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Wandstärke des Verschlusskörpers durch Vorsehen des axialen Fortsatzes vermindert ist, so dass das Schmelzsicherungselement von einer geringeren Masse des Verschlusskörpers, welche eine entsprechend geringere Wärmekapazität aufweist, umgeben wird.

Beide Ausführungen zeichnen sich einerseits durch ein besonders schnelles Ansprechen bei erhöhten Temperaturen als auch durch ein äußerst genaues Ansprechen aus.

Das Schmelzsicherungselement ist vorteilhaft ein eutektisches Schmelzlot, welches in den Durchlass des Verschlusskörpers beziehungsweise in die Durchgangsbohrung der Hülse eingebracht ist. Bei Einbringen eines Schmelzlotes weist dieses Schmelzlot vorteilhaft eine axiale Länge von weniger als 9 Millimeter

auf, insbesondere eine Länge von 8 Millimeter. Jedoch sollte aufgrund der geforderten Druckfestigkeit, insbesondere beim Einsatz in hydrodynamischen Kupplungen, das Schmelzlot vorteilhaft eine Länge von wenigstens 5 Millimetern aufweisen. Um eine besonders kurze axiale Länge zu erreichen, ist der Durchlass in den Verschlusskörper und/oder insbesondere die Durchgangsbohrung in der Hülse im Bereich des äußersten axialen Endes mit einer Querschnittserweiterung in Form wenigstens einer Stufe versehen. Eine solche Ausführung wird durch die weiter unten beschriebenen Zeichnungen gezeigt. Durch die stufige Ausbildung des axialen Verlaufes des Durchlasses beziehungsweise der Durchgangsbohrung kann die Übertragung einer Schubkraft von dem Schmelzlot auf die Hülse beziehungsweise den Verschlusskörper oder von der Hülse auf den Verschlusskörper erreicht werden, wenn der Verschluss stirnseitig, das heißt beispielsweise durch einen entsprechenden Überdruck im durch den Verschlusskörper abgedichteten Hohlraum, mit einer Axialkraft beaufschlagt wird.

Damit der erfindungsgemäße Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion eine rasche Entleerung des Hohlraums, welcher durch ihn abgedichtet wird, ermöglicht, weist der strömungsleitende Durchlass vorteilhaft über seiner gesamten axialen Länge einen minimalen Durchmesser von wenigstens 11 Millimeter auf.

Der axiale Fortsatz gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist vorteilhaft eine Wandstärke von maximal 2,5 Millimeter auf, insbesondere eine Wandstärke im Bereich von 1 bis 2 Millimeter oder sogar darunter.

Der erfindungsgemäße Verschluss eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere in einer hydrodynamischen Kupplung oder auch einer hydrodynamischen Bremse oder einem hydrodynamischen Wandler zur Abdichtung eines Arbeitsraums der hydrodynamischen Strömungsmaschine gegenüber der Umgebung.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Verschluss in Form einer Schmelzsicherungsschraube gemäß des Standes der Technik;
- Figur 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Verschlusses mit thermischer Sicherungsfunktion in Form einer Schmelzsicherungsschraube;
- Figur 3 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschlusses in Form einer Schmelzsicherungsschraube.

Die Figur 1 zeigt einen Verschluss gemäß des Standes der Technik. Wie man sieht, weist der Verschluss einen Verschlusskörper 1 mit einem Durchlass 1.1 auf, welcher durch ein Schmelzsicherungselement 2 verschlossen ist. Das Schmelzsicherungselement 2 ist ein Schmelzlot, welches über den gesamten Querschnitt des Durchlasses 1.1 in den Durchlass 1.1 eingebracht ist und eine erhebliche Dicke aufweist.

Ein solcher Verschluss gemäß des Standes der Technik, welcher beispielsweise in das Gehäuse einer hydrodynamischen Kupplung eingesetzt ist, weist eine Ansprechverzögerung auf, die zu einer Übertemperatur des Betriebsmediums von circa 50 K führt, in Abhängigkeit der Aufheizgeschwindigkeit des Betriebsmediums. Das bedeutet, die Temperatur des Betriebsmediums der hydrodynamischen Kupplung ist um ca. 50 K höher als die Nenntemperatur des Schmelzlotes. Ferner ist, wie bereits ausführlich in der Beschreibungseinleitung dargestellt wurde, die Reproduzierbarkeit des Ansprechverhaltens des gezeigten Verschlusses nicht zufriedenstellend.

In der Figur 2 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschlusses gezeigt. Wie man sieht, weist diese Ausführungsform einen Grundkörper 1 mit einem Durchlass 1.1 auf, der im Bereich des axialen Endes, welches im Hohlraum 10 (hier nur ansatzweise dargestellt) zugewandt ist, mit drei

Stufen versehen. Somit erweitert sich der Durchlass 1.1 von einem Durchmesser wie dargestellt von zunächst 11 Millimetern noch im Bereich seines ersten axialen Endes in drei Schritten in Richtung seines zweiten axialen Endes. Die erste stufenförmige Erweiterung dient der Aufnahme der Hülse 3 derart, dass der Durchlass 1.1 und die Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse miteinander fluchten. Die zweite stufenförmige Erweiterung dient zum Ausbilden eines Hohlraumes zwischen der Hülse 3 und dem Verschlusskörper 1. Schließlich dient die dritte Stufe der Aufnahme eines Absatzes in radialer Richtung der Hülse 3, um somit eine Anlage in axialer Richtung zwischen der Hülse 3 und dem Verschlusskörper 1 herzustellen, mittels welcher eine axiale Schubkraft, die stirnseitig auf das Schmelzsicherungselement, vorliegend ein eutektisches Schmelzlot, beziehungsweise die Hülse 3 auf der Seite des Hohlraumes 10 aufgebracht wird, in den Verschlusskörper 1 abzuleiten. Aus demselben Grunde ist auch der Durchmesser der Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse 3 im Bereich desselben axialen Endes mit einer stufenförmigen Erweiterung vorgesehen, so dass Schubkraft vom Schmelzlot auf die Hülse 3 übertragen werden kann. Das Schmelzlot kann daher mit einer vergleichsweise kurzen axialen Länge ausgeführt werden, vorliegend mit einer axialen Länge von 8 Millimetern, wobei eine Toleranz von ± 1 Millimeter vorteilhaft ist.

Im Bereich des zweiten axialen Endes, das heißt des Endes, welches dem Hohlraum 10 zugewandt ist, weist die Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse 3 einen Durchmesser von 12 Millimetern auf, am entgegengesetzten Ende der Hülse, sowie über nahezu den restlichen axialen Bereich des Durchlasses 1.1 ist ein Durchmesser von 11 Millimetern vorgesehen. An seinem ersten axialen Ende kann, wie gezeigt, der Durchlass 1.1 mit einer deutlichen Querschnittserweiterung versehen sein, um das Ausströmen von Medium aus dem Hohlraum 10 im Auslösefall zu erleichtern.

Die Hülse ist vorteilhaft aus einem thermisch gut leitenden Werkstoff ausgebildet, beispielsweise aus Kupfer. Der Verschlusskörper 1 kann beispielsweise aus CuZn39Pb3F43 ausgebildet sein.

In der Figur 3 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschlusses dargestellt. Diese Ausführungsform weist den erfindungsgemäßen

zylindrischen axialen Fortsatz 1.4 an dem zweiten axialen Ende 1.3 des Verschlusskörpers 1 auf. Wie man sieht, weist dieser zylindrische Fortsatz zunächst eine Wandstärke von 1,5 Millimetern und im äußersten Bereich des zweiten axialen Endes 1.3 eine Wandstärke von 1 Millimeter auf. Der gesamte axiale Fortsatz 1.4 kann von Medium, welches in dem Hohlraum 10 aufgenommen ist, umspült werden, so dass die Temperatur des Mediums in dem Hohlraum 10 sehr direkt auf das Schmelzsicherungselement 2, vorliegend ein eutektisches Schmelzlot, übertragen wird. Aufgrund der geringen Wandstärke des axialen Fortsatzes ist der Einfluss der Wärmekapazität dieses Verschlusskörperbereiches 1 sehr gering. Eine schnelle und sehr genau reproduzierbare Auslösefunktion des Verschlusses wird erreicht.

Ähnlich wie in der Figur 2 ist auch hier der Durchlass 1.1 im Bereich des zweiten axialen Endes 1.3 mit einer stufenförmigen Querschnittserweiterung versehen. Dadurch wird zum einen eine noch geringere Wandstärke des axialen Fortsatzes im äußersten axialen Bereich erreicht, und andererseits die oben beschriebene axiale Schubkraftübertragung vom Schmelzsicherungselement auf den Verschlusskörper 1 ermöglicht. Diese stufenförmige Querschnittserweiterung im Durchlass 1.1 erstreckt sich insbesondere vom äußeren axialen Ende 1.3 bis maximal zur Hälfte des eingebrachten Schmelzsicherungselementes, d.h. vorliegend bis maximal 4 Millimeter axial in den Durchlass 1.1 hinein. Eine andere Ausführung weist (wie dargestellt) eine axiale Ausdehnung dieser Querschnittserweiterung von 2 mm auf, d.h. zum Beispiel ein Viertel der axialen Ausdehnung des Schmelzsicherungselementes.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 3 kann der Verschlusskörper 1 beispielsweise aus demselben Werkstoff wie der Verschlusskörper in der Figur 2 ausgeführt sein. Alternativ kann für eine oder beide Ausführungen auch als Werkstoff für den Verschlusskörper St52-3 verwendet werden.

Beide in den Figuren 2 und 3 gezeigte Verschlusskörper weisen eine vergleichsweise große axiale Länge auf, nämlich eine Länge von 25 Millimetern. Dadurch wird erreicht, dass sich das Schmelzlot vergleichsweise weit innen im Hohlraum 10 befindet, wodurch einerseits die Einflüsse der Umgebung vermindert

werden und andererseits der Einfluss der Temperatur im Hohlraum 10 auf das Schmelzsicherungselement 2 direkter wird.

Patentansprüche

1. Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend
 - 1.1 einen Verschlusskörper (1) zum Abdichten eines zu verschließenden Hohlraums (10);
 - 1.2 ein Schmelzsicherungselement (2), welches in den Verschlusskörper (1) eingefügt ist und einen Durchlass (1.1), der in dem Verschlusskörper (1) ausgebildet ist, zumindest mittelbar verschlossen hält;
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - 1.3 der Verschlusskörper (1) umfasst eine Hülse (3) mit einer Durchgangsbohrung (3.1) und
 - 1.4 die Hülse (3) ist in den Durchlass (1.1) des Verschlusskörpers (1) an einem axialen Ende (1.3) derart eingesetzt, dass die Durchgangsbohrung (3.1) und der Bereich des Durchlasses (1.1), welcher sich axial an der Hülse (3) anschließt, miteinander fluchten;
 - 1.5 das Schmelzsicherungselement (2) füllt die Durchgangsbohrung (3.1) der Hülse (3) über den gesamten Querschnitt auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig aus.
2. Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend
 - 2.1 einen Verschlusskörper (1) zum Abdichten eines zu verschließenden Hohlraums (10);
 - 2.2 ein Schmelzsicherungselement (2), welches in den Verschlusskörper (1) eingefügt ist und einen Durchlass (1.1), der in dem Verschlusskörper (1) ausgebildet ist;
 - 2.3 der Verschlusskörper (1) weist ein erstes axiales Ende (1.2) und ein zweites, entgegengesetztes axiales Ende (1.3) auf, wobei sich der Durchlass (1.1) in axialer Richtung von dem ersten axialen Ende (1.2) zu dem zweiten axialen Ende (1.3) erstreckt und im Bereich des zweiten axialen Endes (1.3) durch das Schmelzsicherungselement (2) verschlossen ist,
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - 2.4 im Bereich seines zweiten axialen Endes (1.3) ist der Verschlusskörper (1) mit einem zylinderförmigen oder im wesentlichen zylinderförmigen axialen

Fortsatz (1.4) versehen, welcher eine gegenüber dem übrigen Verschlusskörper (1.1) verringerte Wandstärke aufweist und welcher einen axialen Abschnitt der umgebenden Außenwandung des Durchlasses (1.1) ausbildet, wobei

- 2.5 das Schmelzsicherungselement (2) über wenigstens der Hälfte seiner axialen Länge von dem axialen Fortsatz (1.4) in Umfangsrichtung umschlossen wird.
3. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzsicherungselement (2) ein Schmelzlot, insbesondere ein eutektisches Schmelzlot ist, welches in den Durchlass (1.1) oder die Durchgangsbohrung (3.1) eingelötet ist.
4. Verschluss gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzlot eine axiale Länge von maximal 9 Millimeter aufweist, insbesondere eine Länge von 8 Millimeter.
5. Verschluss gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzlot eine Länge von mindestens 5 Millimeter aufweist.
6. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (1.1) und/oder die Hülse an seinem/ihrer axialen Ende, in dem das Schmelzlot angeordnet ist, mit einer stufenförmigen Erweiterung des Querschnitts ausgebildet ist, so dass ein Teil des Schmelzlots oder der Hülse (3) in axialer Richtung gegen den Verschlusskörper (1) oder der Hülse (3) derart zum Anliegen kommt, dass eine axiale Schubkraft von dem Schmelzlot und/oder der Hülse auf den Verschlusskörper übertragbar ist.
7. Verschluss gemäß Anspruch 1 und insbesondere einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Hülse (3) und dem Verschlusskörper (1) ein Hohlraum ausgebildet ist.
8. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (1.1) und insbesondere die Durchgangsbohrung (3.1) über

seiner/ihrer gesamten axialen Länge einen minimalen Durchmesser von wenigstens 11 Millimetern aufweist.

9. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Fortsatz (1.4) eine Wandstärke von maximal 2,5 Millimeter aufweist, insbesondere eine Wandstärke im Bereich von 1 Millimeter bis 2 Millimeter oder weniger.
10. Verwendung eines Verschlusses gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere hydrodynamischer Kupplung, hydrodynamischer Bremse oder hydrodynamischer Wandler zur Abdichtung eines Arbeitstraums (20) der hydrodynamischen Strömungsmaschine gegenüber der Umgebung.

Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend

- einen Verschlusskörper zum Abdichten eines zu verschließenden Hohlraums;
- ein Schmelzsicherungselement, welches in den Verschlusskörper eingefügt ist und einen Durchlass, der in dem Verschlusskörper ausgebildet ist, zumindest mittelbar verschlossen hält.

Der erfindungsgemäße Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- der Verschlusskörper umfasst eine Hülse mit einer Durchgangsbohrung
- die Hülse ist in den Durchlass des Verschlusskörpers an einem axialen Ende derart eingesetzt, dass die Durchgangsbohrung und der Bereich des Durchlasses, welcher sich axial an der Hülse anschließt, miteinander fluchten;
- das Schmelzsicherungselement füllt die Durchgangsbohrung der Hülse über den gesamten Querschnitt auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig aus.

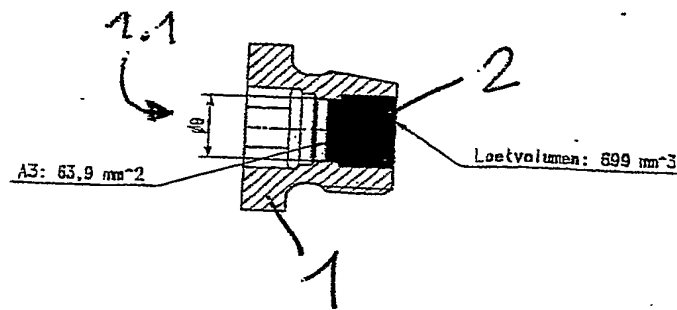
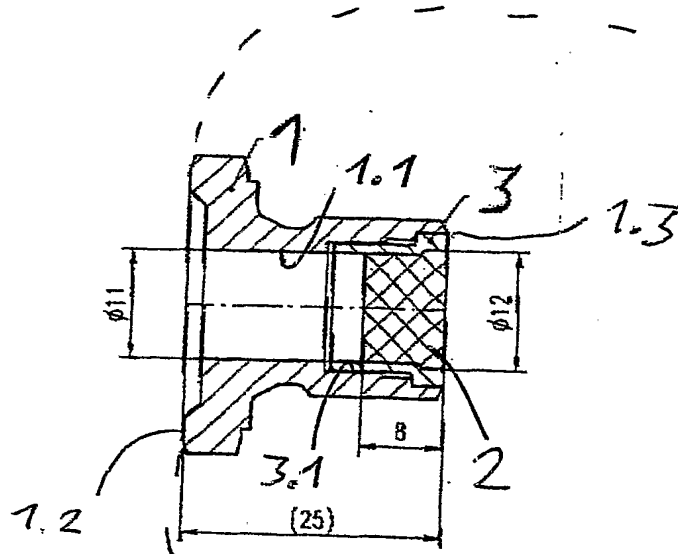
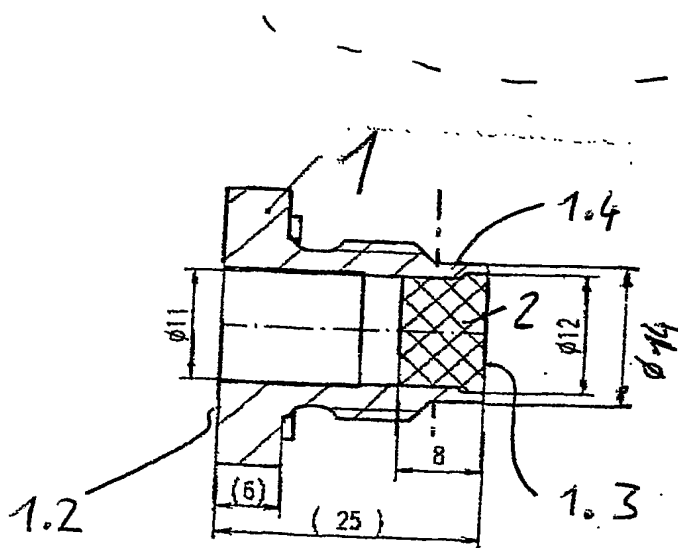


Fig. 1
(Stand der Technik)



10

Fig. 2



10

Fig. 3